

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Air-cooled electric sec. battery for vehicle - has modular trough in which modules are supported on vertical bars with seals preventing leakage of air around bases**

Patent Number: DE4029018  
Publication date: 1992-03-19  
Inventor(s): THIEM ULRICH (DE); THIELEN CHRISTOPH (DE)  
Applicant(s): DETA AKKUMULATOREN (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4029018  
Application Number: DE19904029018 19900913  
Priority Number(s): DE19904029018 19900913  
IPC Classification: H01M2/02; H01M10/50  
EC Classification: H01M2/10C, H01M10/50  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

Individual cells (13) are cooled by air forced from a blower (7) through a duct (5) to an opening (3) in the base of the trough (1) and thence through numerous slots into the spaces between cells (13) which are sepd. by ribbed plates (14).

To improve air distribution the space above the floor is divided into four chambers (e.g. 15a, 15b) with seals (17) on the top edges of the bars (16) supporting each module (10). Air escapes (9) through pivotable covers (8).

USE/ADVANTAGE - As exchangeable battery in vehicle. Temp. regulation and ease of handling of large and heavy batteries are improved.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 29 018 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 01 M 10/50**  
H 01 M 2/02

⑳ Aktenzeichen: P 40 29 018.2  
㉔ Anmeldetag: 13. 9. 90  
㉕ Offenlegungstag: 19. 3. 92

DE 40 29 018 A 1

㉚ Anmelder:

Deta-Akkumulatorenwerk GmbH, 3422 Bad  
Lauterberg, DE

㉛ Vertreter:

Gramm, W., Prof.Dipl.-Ing.; Lins, E., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 3300 Braunschweig

㉞ Erfinder:

Thiem, Ulrich, 8702 Waldbüttelbrunn, DE; Thielen,  
Christoph, 3423 Bad Sachsa, DE

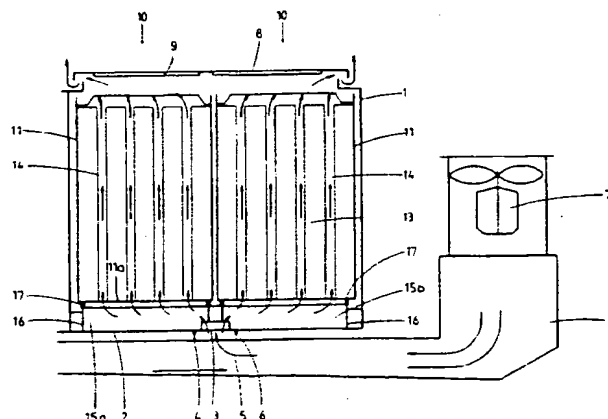
㉟ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS	39 42 470
DE-OS	37 35 931
DE-GM	78 23 101
US	44 68 440
US	38 37 918
EP	01 14 233

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉚ Batterie

- ㉞ Die Erfindung betrifft eine Batterie, bestehend aus zumindest einem Batterietrog (1), der Einzelzellen (13) umschließt und eine untere Eintrittsöffnung (3) zum Anschluß an eine Druckleitung (5) für gasförmiges Kühlmedium, in seinem Innenraum eine untere, an die Eintrittsöffnung (3) angeschlossene und mit durch den Innenraum geführten Führungskanälen in Verbindung stehende Verteilungseinrichtung für das Kühlmedium und zumindest eine obere Austrittsöffnung (9) für das Kühlmedium aufweist. Zur Erzielung eines besseren Kühlsystems wird vorgeschlagen, daß der Batterietrog (1) mehrere Trogmodule (10) umschließt, die jeweils aus einem Modulbehälter (11) bestehen, dessen Boden (11a) mit den zwischen den Einzelzellen (13) verlaufenden Strömungskanälen fluchtende Bodenöffnungen (12) aufweist und daß die Verteilungseinrichtung vertikale Trennstage (16) aufweist, auf deren Oberkante der Boden (11a) des betreffenden Modulbehälters (11) abgedichtet aufliegt.



DE 40 29 018 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Batterie, bestehend aus zumindest einem Batterietrog, der Einzelzellen umschließt und eine untere Öffnung für ein gasförmiges Medium, eine untere Verteilungseinrichtung für das gasförmige Medium, mit der sich über die Höhe der Einzelzellen erstreckende Strömungskanäle verbunden sind, und wenigstens eine obere Öffnung aufweist, wobei an eine der Öffnungen eine Druckleitung angeschlossen ist.

Eine derartige Ausführungsform läßt sich der DE-C2-28 35 501 entnehmen. Bekannt ist somit eine Batterie mit Zuführungssammelkanälen für eine Flüssigkeit oder ein Gas, die einen stromab sich verjüngenden Querschnitt besitzen und mit Ableitungssammelkanälen, die einen stromab sich erweiternden Querschnitt besitzen, wobei die Zuführungsöffnung und die Austrittsöffnung einander diametral gegenüberliegen. Die Batterie besteht dabei aus zu ummantelten Zellenblöcken zusammengefaßten Einzelzellen, die so angeordnet sind, daß die Zwischenräume zwischen den Zellenblöcken Kanäle für ein Kühl- oder Heizmedium bilden. Die das Medium zu- und abführenden Sammelkanäle sind außerhalb der Zellenblöcke angeordnet und teilweise in einem isolierenden Material ausgebildet. Der Eintrittskanal liegt dabei in einer Ebene unterhalb der Zellenunterkante, während der Sammelkanal in einer Ebene oberhalb der Zellenblockoberkante liegt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Batterie der eingangs erläuterten Bauart hinsichtlich ihres Kühlungssystems zu verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Batterie der eingangs erwähnten Art, insbesondere sehr große und schwere Batterien, hinsichtlich ihrer Handhabung und ihrer Temperaturstabilisierung zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Batterietrog mehrere Trogmöodule umschließt, die jeweils aus einem Modulbehälter bestehen, dessen Boden mit den zwischen den Einzelzellen verlaufenden Strömungskanälen fluchtende Bodenöffnungen aufweist und daß die Verteilungseinrichtung vertikale Trennsteg aufweist, auf deren Oberkante der Boden des betreffenden Modulbehälters abgedichtet aufliegt.

Erfindungsgemäß ist die Batterie in mehrere Trogmöodule aufgeteilt, die für sich aus dem Batterietrog herausgehoben werden können. Die Belüftung der Einzelzellen erfolgt modulweise über die Öffnungen in dem Boden des jeweiligen Modulbehälters, wobei unterhalb jedes Modulbehälters Trennsteg vorgesehen sind, auf die der Modulbehälter aufgesetzt wird und die den Raum unterhalb des Modulbehälters so abdichten, daß das gasförmige Medium ausschließlich an den Einzelzellen vorbeigeleitet wird und nicht etwa weitgehend wirkungslos durch den Zwischenraum zwischen den Trogmöodule strömt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bilden die Trennsteg unterhalb jedes Moduls eine geschlossene Kammer, die lediglich zur Öffnung im Trogboden hin geöffnet ist, um von dort das gasförmige Medium aus der Druckleitung aufzunehmen oder — falls der Anschluß der Druckleitung an der oberen Öffnung erfolgt — das gasförmige Medium durch die Öffnung im Trogboden aus dem Batterietrog herauszuleiten.

Um zu verhindern, daß bei Beschädigung einer Zelle Elektrolyt aus dem Batterietrog austritt oder in die Druckleitung gerät, ist es zweckmäßig, wenn an die un-

tere, im Trogboden vorgesehene Öffnung ein in den Batterietrog ragender und offen ausmündender Rohrstutzen angeschlossen ist. Dem gleichen Zweck dient die Anordnung der Bodenöffnung außerhalb des Bereiches oberhalb der unteren Öffnung für das gasförmige Medium.

Zur seitlichen Beabstandung der Einzelzellen ist es zweckmäßig, wenn zwischen den Einzelzellen Rippenplatten vorgesehen sind, die jeweils bei einer Bodenöffnung angeordnet sind und die Strömungskanäle bilden.

Obwohl der Batterietrog an seiner Oberseite für bestimmte Anwendungsfälle zur Sicherung der Zellen gegen Herausfallen bei einem Unfall verschließbar sein soll, sind eine einfache Bestückung der erfindungsgemäßen Batterie und insbesondere eine sichere Ableitung des gasförmigen Mediums durch die obere Öffnung dann gewährleistet, wenn der Batterietrog oben durch zumindest einen schwenkbar gelagerten Deckel verschlossen ist, dessen Auflagefläche zur Bildung wenigstens einer oberen Öffnung ausgeklinkt ist.

Der erfindungsgemäße Aufbau der Batterie gibt die Möglichkeit, diese als auf ein Fahrzeug aufsetzbare Wechselbatterie auszubilden.

Das gasförmige Medium wird vorzugsweise als Kühlmedium verwendet, wofür vorzugsweise Luft benutzt werden kann. Durch die vorgesehene zwangsweise Luftführung zwischen den Einzelzellen läßt sich sicherstellen, daß die Batterie immer im optimalen Temperaturbereich arbeitet. Zugleich aber läßt sich verhindern, daß sich unter der oberen Abdeckung des Batterietrogs eine zündfähige Wasserstoffkonzentration bildet.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden in Verbindung mit weiteren Vorteilen der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung sind einige als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 im Querschnitt einen auf eine Kühlmedium-Druckleitung aufgesetzten Batterietrog mit zwei hintereinander eingehängten Trogmöodule;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen auf eine Kühlmedium-Druckleitung aufgesetzten Batterietrog mit zwei nebeneinander eingehängten Trogmöodule;

Fig. 3 einen Modulbehälter in Seitenansicht und

Fig. 4 den Modulbehälter gemäß Fig. 3 in Unteransicht.

Von einer Batterie ist in Fig. 1 ein Batterietrog 1 dargestellt, der mit einer unteren, mittig in seinem Trogboden 2 angeordneten Eintrittsöffnung 3 auf einen Anschlußstutzen 4 einer Druckleitung 5 für ein gasförmiges Kühlmedium aufgesetzt ist. Zwischen dem Anschlußstutzen 4 und dem Trogboden 2 ist eine Dichtung 6 vorgesehen, die einen dichten Anschluß der Eintrittsöffnung 3 am Anschlußstutzen 4 gewährleistet. An dem freien Ende der Druckleitung 5 ist ein Lüfter 7 vorgesehen. Der Batterietrog 1 ist oben durch zwei schwenkbar gelagerte Deckel 8 (siehe Fig. 2) verschlossen, deren Anschlagfläche zur Bildung von Kühlmedium Austrittsöffnungen 9 ausgeklinkt ist.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind in den Batterietrog 1 zwei hintereinanderliegende Trogmöodule 10 eingehängt. Geht man davon aus, daß Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Batterietrog gemäß Fig. 1 darstellt, so sind in den Batterietrog 1 insgesamt vier Trogmöodule 10 eingehängt. Jeder Trogmöodule 10 besteht aus einem oben vorzugsweise aus beschichtetem Stahl hergestellten Modulbehälter 11 (siehe insbesondere Fig. 3), dessen Boden 11a mit zahlreichen Bodenschlit-

zen 12 versehen ist (siehe Fig. 4). Jeder Modulbehälter 11 nimmt mehrere Einzelzellen 13 auf, zwischen denen Rippenplatten 14 angeordnet sind, die jeweils über zumindest einem Bodenschlitz 12 stehen und zwischen jeweils zwei benachbarten Einzelzellen 13 einen Führungskanal für das Kühlmedium zwischen Eintrittsöffnung 3 und Austrittsöffnungen 9 bilden.

Zur Verteilung des durch die Eintrittsöffnung 3 einströmenden Kühlmediums auf die einzelnen Führungskanäle ist der Raum unmittelbar oberhalb des Trogbodens 2 in vier Verteilungskammern 15a, 15b, 15c, 15d unterteilt. Jede Kammer weist einen umlaufenden Trennsteg 16 auf, der auf seiner Oberkante mit einer Dichtung 17 bestückt ist, auf der jeweils ein Modulbehälter mit seinem Boden 11a abdichtend aufliegt. Die von dem Trennsteg 16 einer Kammer umschlossene Fläche ist somit etwas kleiner als die Standfläche des Modulbehälters 11. Jede Kammer 15a bis 15d ist an die bzw. eine Eintrittsöffnung 3 für das Kühlmedium angeschlossen. Fig. 2 läßt erkennen, daß die Druckleitung 5 zwei nebeneinander angeordnete Anschlußstutzen 4 aufweist, auf denen der Batterietrog 1 mit zwei zugeordneten Eintrittsöffnungen 3 aufliegt.

An jeder untere Eintrittsöffnung 3 im Trogboden 2 ist ein in den Bereich der Verteilungskammern 15a bis 15d ragender und hier offen ausmündender Rohrstutzen 18 angeschlossen. Hierdurch wird verhindert, daß bei Beschädigung einer Zelle Elektrolyt in die Druckleitung 5 gerät. Die Kammern 15a bis 15d können jeweils gummiert sein. Bei der dargestellten Ausführungsform versorgt jeweils ein Anschlußstutzen 4 bzw. eine mit einem Rohrstutzen 18 bestückte Eintrittsöffnung 3 zwei Einzelwannen mit dem Kühlmedium. Die Bodenschlitze 12 der Modulbehälter 11 bzw. die unteren Eintrittsöffnungen 3 sind jeweils so angeordnet, daß kein Bodenschlitz 12 unmittelbar über einer Eintrittsöffnung 3 liegt. Auch dadurch wird sichergestellt, daß bei mechanischer Beschädigung einer Zelle die etwaig auslaufende Säure nicht in die Druckleitung 5 gelangen kann.

Eine erfindungsgemäße Batterie kann auch als auf ein Fahrzeug aufsetzbare Wechselbatterie ausgebildet sein. In diesem Fall ist die in Längsrichtung vorzugsweise mittig unterhalb des Batterietroges 1 angeordnete Druckleitung 5 fest am Fahrzeug angebracht, wobei der Lüfter 7 an die Druckleitung 5 angeflanscht sein kann. Für den Batterietrog 1 ist dann am Fahrzeug eine Aufnahme vorgesehen, die sicherstellt, daß beim Einsetzen eines Batterietroges in seiner Aufnahme zwangsläufig die im Trogboden 2 vorgesehenen Eintrittsöffnungen 3 mit den zugeordneten Anschlußstutzen 4 der Druckleitung 5 fluchten, wobei die für jeden Anschlußstutzen vorgesehene Dichtung 6 unter der Wirkung des Eigengewichtes des Batterietroges 1 automatisch eine Abdichtung sicherstellt.

Als Kühlmedium kann Luft Verwendung finden, die bei der erfindungsgemäßen Batterie zugleich auch eine Reduzierung der Wasserstoffkonzentration bewirkt. Die durch die Eintrittsöffnungen 3 in die Verteilungskammern 15a bis 15d einströmende Luft strömt durch die Bodenschlitze 12 der einzelnen Modulbehälter 11 hindurch, wird dann zwangsweise an den Zellenwänden vorbeigeführt, nimmt hier Wärme auf und strömt dann über die Austrittsöffnungen 9 wieder ab. Dadurch wird sichergestellt, daß die Batterie immer im optimalen Temperaturbereich arbeitet. Um dabei sicherzustellen, daß die Kühlluft nicht um die einzelnen Modulbehälter 11 herum, sondern ausschließlich durch die Modulbehälter hindurch strömt, sind die vier voneinander luftdicht

abgeschlossenen Verteilungskammern 15a bis 15d vorgesehen, die nach oben jeweils von dem auf dem Trennsteg 16 abdichtend aufliegenden Trogmodul 10 abgeschlossen sind. Durch die durch den Batterietrog 1 hindurchgeführte Kühlluft wird ferner verhindert, daß sich unter den Deckeln 8 des Batterietroges 1 eine zündfähige Wasserstoffkonzentration bilden kann. Denn der sich hier bildende Wasserstoff wird kontinuierlich mit Kühlluft vermischt und dadurch aus dem Batterietrog 1 abgeführt. Die pro Zeiteinheit durch den Batterietrog hindurchgeführte Luftmenge wird dabei so gesteuert, daß die Wasserstoffkonzentration im gesamten Batterieraum einen vorgegebenen Grenzwert nicht übersteigt.

#### Patentansprüche

1. Batterie, bestehend aus zumindest einem Batterietrog (1), der Einzelzellen (13) umschließt und eine untere Öffnung (3) für ein gasförmiges Medium, eine untere Verteilungseinrichtung für das gasförmige Medium, mit der sich über die Höhe der Einzelzellen (13) erstreckende Strömungskanäle verbunden sind, und wenigstens eine obere Öffnung (9) aufweist, wobei an eine der Öffnungen (3, 8) eine Druckleitung (5) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Batterietrog (1) mehrere Trogmodule (10) umschließt, die jeweils aus einem Modulbehälter (11) bestehen, dessen Boden (11a) mit den zwischen den Einzelzellen (13) verlaufenden Strömungskanälen fluchtende Bodenöffnungen (12) aufweist und daß die Verteilungseinrichtung vertikale Trennstege (16) aufweist, auf deren Oberkante der Boden (11a) des betreffenden Modulbehälters (11) abgedichtet aufliegt.
2. Batterie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege (16) unterhalb jedes Modulbehälters eine abgeschlossene Verteilungskammer (15a, 15b, 15d) bilden.
3. Batterie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite der Trennstege (16) eine Dichtung (17) angeordnet ist.
4. Batterie nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an die untere, im Trogboden (2) vorgesehene Öffnung (3) ein in den Bereich der geschlossenen Kammern (15a, 15b, 15d) ragender, offen ausmündender Rohrstutzen (18) angeschlossen ist, zu dem hin die geschlossenen Kammern (15a, 15b, 15d) offen sind.
5. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenöffnungen (12) außerhalb des Bereiches oberhalb der unteren Öffnung (3) angeordnet sind.
6. batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Einzelzellen (13) Rippenplatten (14) vorgesehen sind, die jeweils bei einer Bodenöffnung (12) angeordnet sind und die Strömungskanäle bilden.
7. batterie nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Modulbehälter (11) aus beschichtetem Metall besteht.
8. batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Batterietrog (1) oben durch zumindest einen schwenkbar gelagerten Deckel (8) verschlossen ist, dessen Auflagefläche zur Bildung wenigstens einer oberen Öffnung (8) ausgeklinkt ist.
8. batterie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als

auf ein Fahrzeug aufsetzbare Wechselbatterie, deren Batterietrog (1) mit seiner unteren Öffnung (3) auf einen Anschlußstutzen (4) der am Fahrzeug fest montierten Druckleitung (5) aufsetzbar ist.

10. Batterie nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Rand des Anschlußstutzens (4) mit einer Dichtung (6) versehen ist, die unter dem Eigengewicht des Batterietroges (1) die Abdichtung zum Boden des Batterietroges (1) um die untere Öffnung (3) herum bewirkt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



— Leerseite —

Fig. 1

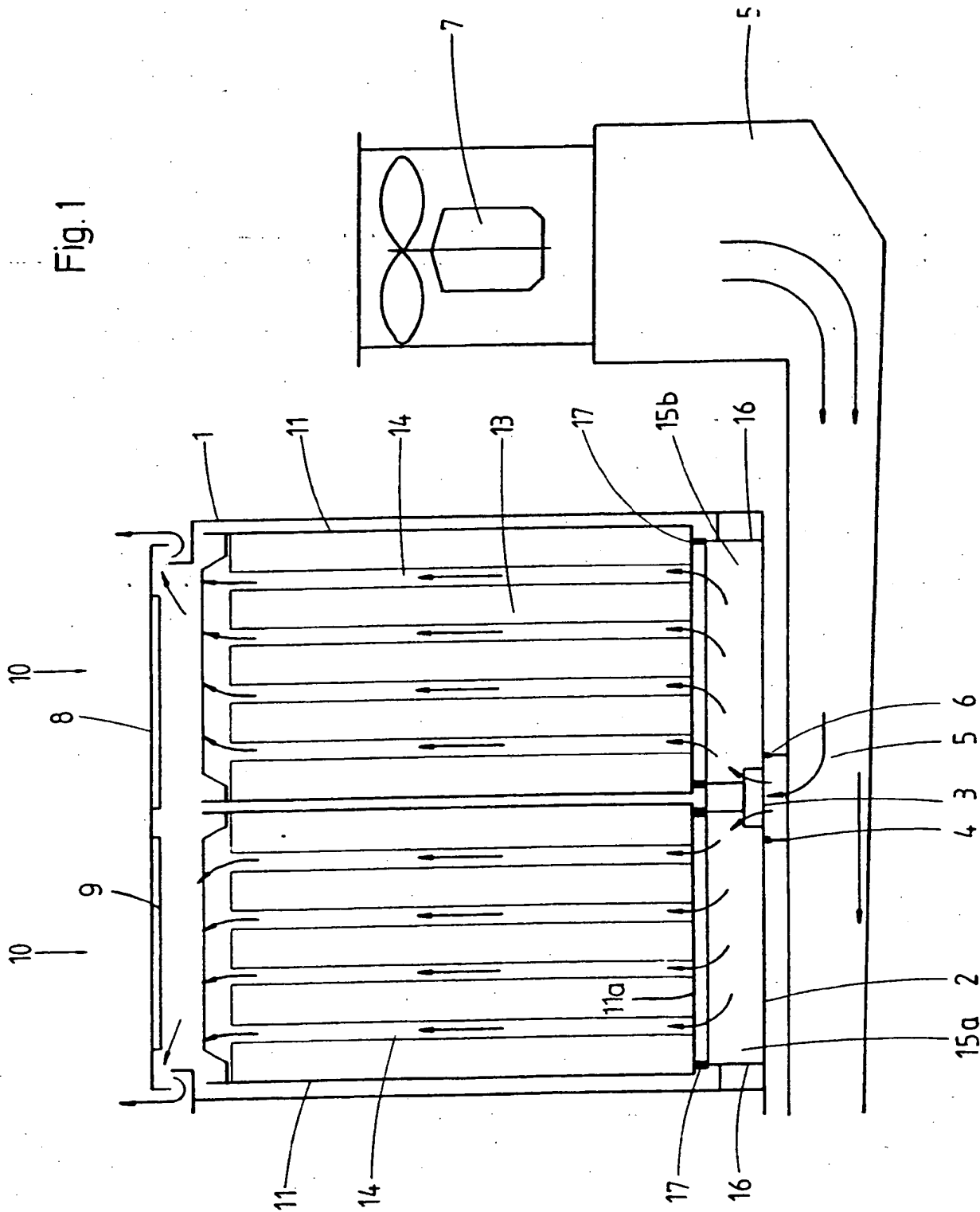


Fig. 2

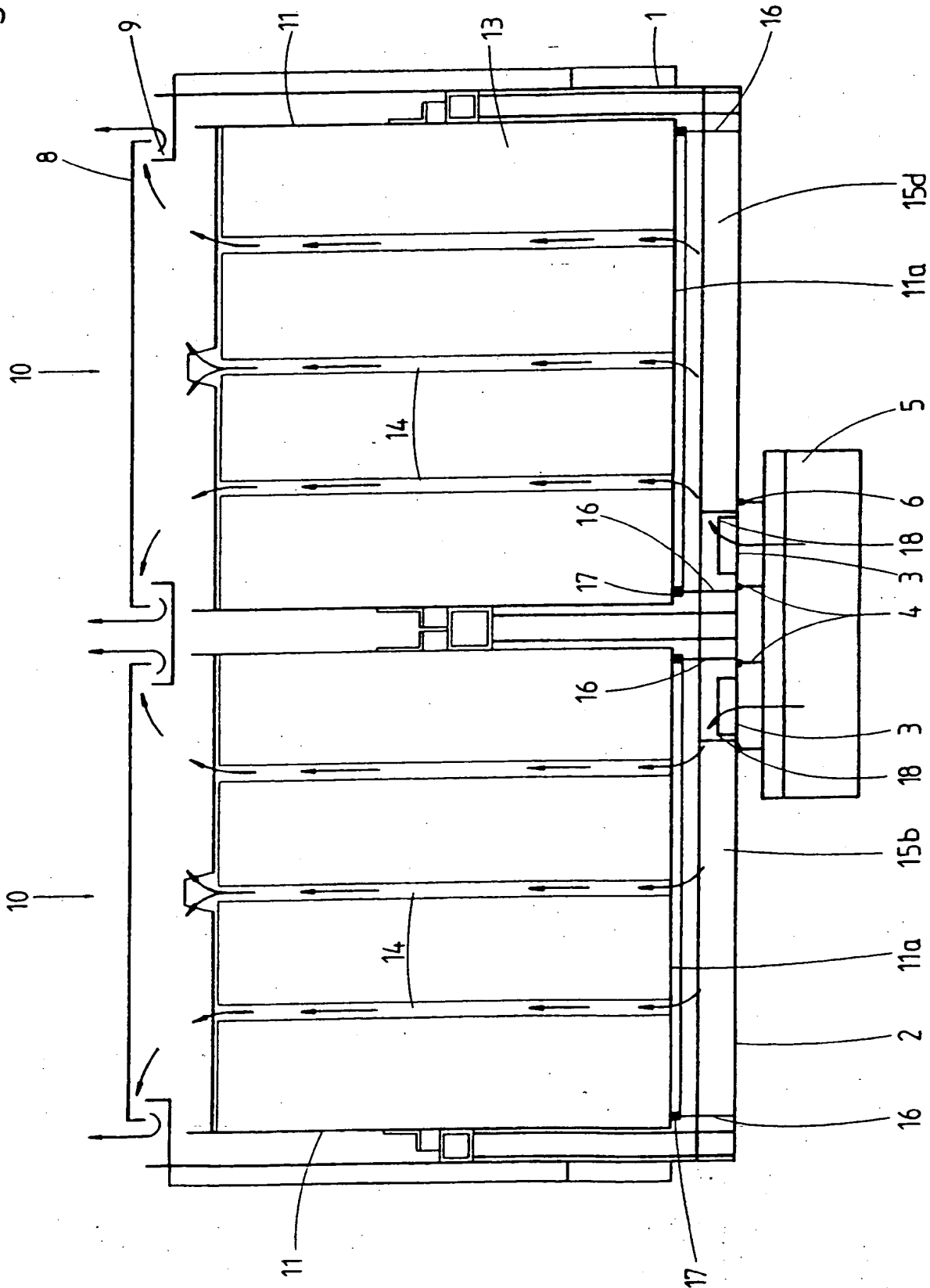


Fig. 3

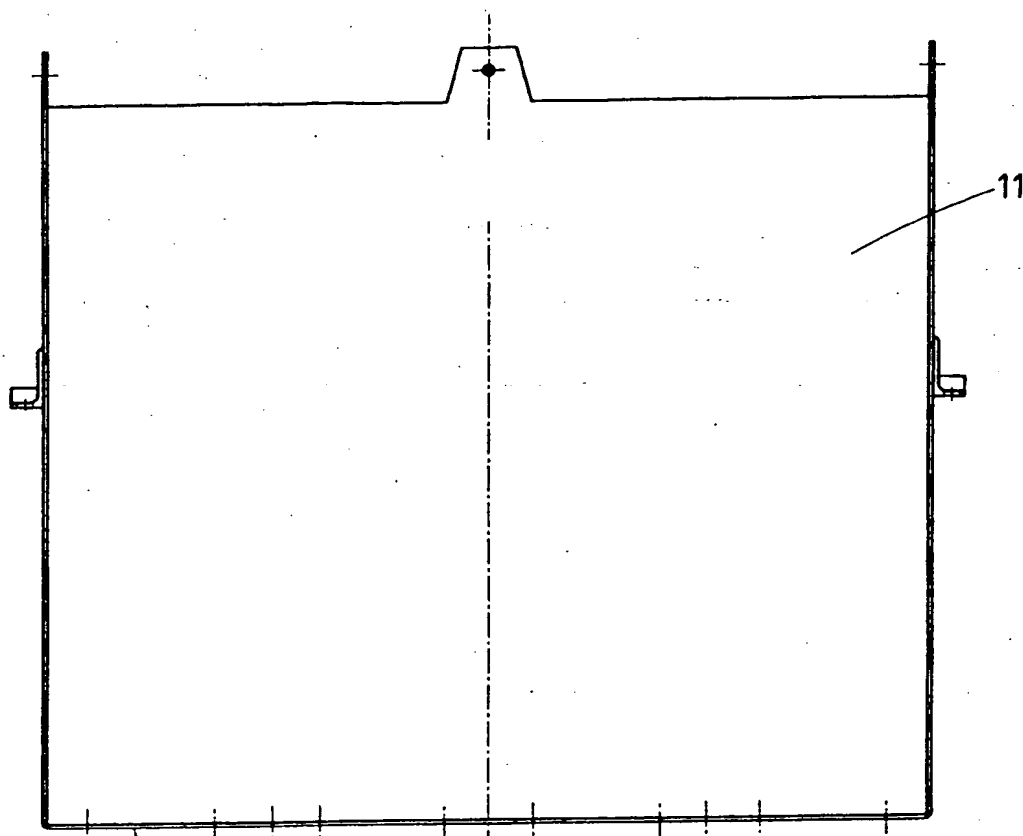


Fig. 4

